Ecoethos da Amazônia: um recurso didático para simulação de dilemas socioambientais na educação ambiental

Amazonian Ecoethos: an educational resource for simulating socioenvironmental dilemmas in environmental education

Maria Inês Gasparetto HIGUCHI^{1*}, Genoveva Chagas de AZEVEDO¹, Iris Rianne Santana ALVES²

¹ Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Manaus, AM, Brasil.

² Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Manaus, AM, Brasil.

* E-mail de contato: higuchi.mig@gmail.com

Artigo recebido em 13 de novembro de 2018, versão final aceita em 27 de maio de 2019.

RESUMO: O *Ecoethos da Amazônia* foi criado para atender às necessidades de recursos didáticos mais eficientes e eficazes para o público juvenil no processo de Educação Ambiental no contexto escolar e não escolar. O *Ecoethos da Amazônia* se caracteriza como um jogo de simulação que envolve os participantes numa jornada interativa, instigante e lúdica na confrontação de dilemas socioambientais e na busca de soluções cooperativas. Este texto descreve o jogo e inclui um estudo sobre a percepção de professores que acompanharam a experiência de seus alunos do 6º ao 9º ano do ensino fundamental de escolas públicas de Manaus (AM). Foram aplicadas entrevistas semiestruturadas com 15 professores para verificar as potencialidades do jogo utilizando-se dos pressupostos teórico-metodológicos da *User Experience* (UX). Os resultados obtidos a partir da análise de conteúdo apontaram que, na percepção dos professores, o *Ecoethos* permite o alcance dos objetivos educacionais a que foram propostos, como a compreensão e aplicação dos conhecimentos mediante situações que simulam a realidade. A aprendizagem centrada na tomada de decisão cooperativa, a interatividade e ludicidade foram centrais para vivências que propiciaram a imersão e atenção dos participantes. Tais resultados indicam o *Ecoethos* como um valioso recurso didático no processo de ensino-aprendizagem e formação da responsabilidade socioambiental de jovens.

Palavras-chave: Ecoethos da Amazônia; jogos de simulação; dilema socioambiental.

ABSTRACT: “Amazonian *Ecoethos*” was created to meet the needs of more efficient and effective educational resources for Environmental Education in school and non-school contexts with the young public. “Amazonian *Ecoethos*” is a simulation game that involves the participants in an interactive, exciting and playful journey through socioenvironmental dilemmas confrontation and cooperative search for solutions. This study describes the game and includes the perception of teachers who accompanied the experience of the game that their students had.

We used semi-structured interviews with 15 teachers of the 6th to the 9th grade of elementary public schools in Manaus (Amazon state) to verify the potentialities of the game using the theoretical and methodological assumptions of User Experience (UX). The results obtained from the content analysis pointed out that in the teachers' perception, *Ecoethos* achieves the educational objectives that were proposed, such as the understanding and application of knowledge through situations that simulate socioenvironmental reality. Learning centered on cooperative decision making, interactivity and playfulness was central to experiences that allowed the participants to immerse themselves in the educational task and to reflect on their daily behavior. These results indicate the *Ecoethos* as a valuable educational tool to the teaching-learning process and to the development of youths' socio-environmental responsibility.

Keywords: Amazonian *Ecoethos*; simulation games; socioenvironmental dilemma.

1. Introdução

A educação ambiental (EA) tem sido apontada como uma necessidade para a reflexão crítica e ética sobre nossos comportamentos na relação pessoa-ambiente. É consenso na sociedade de que os graves problemas ambientais atuais se configuram como uma crise que transcende as relações ecológicas ou estado concreto dos recursos naturais (Guerra, 2009). Se trata, de acordo com Jacobi *et al.* (2009, p. 65), de uma “crise de valores, do estilo de pensamento, dos imaginários sociais, dos pressupostos epistemológicos e do conhecimento que sustentaram a modernidade”. Higuchi *et al.*, (2012) afirmam que os problemas ambientais são, em última instância, problemas sociais, pois tais dimensões são indissociáveis. Por isso, o comportamento humano deve ser foco crucial de atenção para a desejada transformação e formação de um *ethos* de maior responsabilidade e cuidado para com os recursos ambientais. Assumindo-se tal cenário, a EA surge como uma importante vertente transformadora desse modo de pensar e agir das pessoas na relação com o ambiente. É necessário, acima de tudo, uma educação voltada para o fortalecimento de uma ética ambiental sustentável (Santos, 2016).

O ato de educar toma rumos que transcendem a aprendizagem técnica e conceitual de processos biogeofísicos presentes no ecossistema. A EA exige

principalmente um diálogo reflexivo sobre a crise ecológica tendo os modos de pensar e agir das pessoas como aspecto indissociável da produção dos problemas ambientais e suas respectivas consequências. Refletir sobre as demandas sociais (nas mais diversas rubricas) e a capacidade de suporte ambiental (nos mais diversos ecossistemas), portanto, é central nesse processo educativo. Tem-se, pois, que a EA requer mais do que a sensibilização, o conhecimento científico ou um rol pré-estabelecido de etiquetas para que atinja com profundidade o elo fundamental da mudança, que é o cuidado e a responsabilidade participativa da sociedade na relação pessoa-ambiente (Boff, 2006; Lima, 2009).

A EA, apesar do avanço dos últimos anos, traz ainda indagações de cunho conceitual e operacional como ato educativo nos mais diversos contextos. Mesmo com uma diversidade de concepções e definições dadas à EA, a ideia de processo, de construção emergente da consciência e cidadania ambiental prevalecem na literatura de orientação mais crítica e transformadora (Sato, 2002; Sauvé, 2005; Reigota, 2010; Barcelos, 2012; Dias, 2014;). Observa-se, entretanto, que tais pressupostos teórico-filosóficos parecem distantes de alcançar as metas estabelecidas nessas iniciativas educacionais. Um desses aspectos reside na fragilidade de apropriação de técnicas pedagógicas que permitam uma aprendizagem ampla o bastante para incluir a efetiva

mudança ética. Adiciona-se ao debate conceitual discussões acerca das metodologias tradicionalmente implementadas para a ação educativa nos mais diversos contextos, escolar ou não escolar.

Evoca-se, entre pensadores e educadores, uma EA transversal e interdisciplinar em sua ação, sem desconsiderar os saberes e anseios socioculturais (Sato, 2002; Carvalho, 2011) para efetiva formação de um comportamento pró-ambiental (Corral-Verdugo, 2000) ou ambientalmente responsável (Hernández & Hidalgo, 2000). Na tarefa de educar para uma nova postura ético-comportamental, no entanto, percebe-se uma relativa limitação de métodos e técnicas no fazer pedagógico. Vários estudos apontam para a urgência em superar métodos tradicionais e abandonar técnicas de ensino lineares e enfadonhas. Há um clamor crescente para a necessidade de expandir tais métodos a outros mais eficazes e efetivos se quisermos proporcionar às crianças, adolescentes e jovens uma formação em EA agradável e significativa (Becker, 1994; Ausubel, 2000; Pelicione, 2005; Morin, 2011; 2012; Mazzarino & Rosa, 2013; Chagas & Andrade, 2014; Santos, 2014 Córdula *et al.*, 2015; Munhoz & Mazzarino, 2015; Ribeiro & Cavassan, 2016).

Seguindo nesse debate, pensadores e educadores afirmam que metodologias dinâmicas e lúdicas favorecem o interesse, a atenção e a motivação do público resultando numa sensibilização mais efetiva e numa aprendizagem mais significativa (Ferreira *et al.*, 2012; Câmara, 2017; Scupino & Kaick, 2017). Pensar em metodologias para um sujeito histórico com potenciais ilimitados é respeitar não apenas o sujeito para o qual ensinamos, mas também considerar um ser de “carne e osso” atento e engajado em tecnologias e inovações do mundo contemporâneo (Capra, 2006). Para atender tais questões, a EA necessita de técnicas inovadoras para potencializar o aprendizado. O fazer pedagógico pode, portanto,

se beneficiar de métodos e técnicas interativas, em particular de jogos de simulação, onde os educandos possam, de forma lúdica, aprender e refletir sobre sua própria postura e a postura dos outros na relação com o ambiente.

Embora a crise ambiental se constitua como uma complexa malha de fatores (políticos, econômicos, socioculturais etc.), a crise de valores é sintomática. Os valores que regem o comportamento das pessoas pressupõem escolhas que podem ou não vislumbrar aspectos direcionados à sustentabilidade (Pato, 2011; Pato & Campos, 2011). Diante dos rastros da destruição deixada pelos humanos, a mudança do padrão de comportamento humano tem sido uma necessidade urgente (Boff, 1999; 2006). Nesse sentido, o cuidado, o compromisso e a responsabilidade são pressupostos de um novo padrão comportamental. No entanto, essas características parecem ter pouca adesão na formação do novo *ethos*. Busca-se, dessa forma, um gradativo avanço por meio da EA. Porém, é preciso que se diga que a EA, mesmo com a garantia de excelentes fundamentos filosóficos e recursos didáticos apropriados, pode não atingir todas as carências relativas à formação de um *ethos* de responsabilidade ambiental.

Há vários fatores que estão implicados nesse processo que atuam sobre os sujeitos, sejam eles internos ou externos. A coletividade se estrutura em organizações que emanam forças diversas na formação desse *ethos*, muitas vezes, fora do controle individual. De qualquer modo, os sujeitos precisam ser empoderados para essa percepção e transformação do mundo, e a EA, sem dúvida, é um caminho promissor para tal.

Esses fundamentos teórico-filosóficos embasam a proposta do *Ecoethos da Amazônia* configurada como uma plataforma de EA com o princípio simulador das consequências de nosso comportamento cotidiano em relação ao ambiente (Higuchi & Azevedo,

2014). Sua característica é de um jogo que requer interatividade e cooperação (Higuchi *et al.*, 2011). Nesse jogo, os participantes se movimentam por quatro estações/nichos formadas por um conjunto de maquetes tridimensionais que representam cenários socioambientais problemáticos. São nesses cenários que os participantes são solicitados a encontrar soluções participativas viáveis e sustentáveis para a problemática ali presente. Tais problemáticas surgem a partir de dilemas entre as necessidades sociais e a capacidade de suporte do ecossistema, em particular, do ecossistema amazônico.

O nome *Ecoethos* remete à questão simbólica e ficcional dos quatro elementos naturais (Água, Fogo, Ar e Terra). A proposição desses quatro elementos não está posta no jogo como uma referência de categorias reconhecidas pela ciência e filosofia contemporâneas para explicação de mundo. Ao contrário, o propósito é encará-los numa ótica fenomenológica, isto é, inserindo a sensibilidade vivida e percebida pelo corpo e com o corpo, em cujo âmbito se formam as ideias e valores na relação com o e no mundo (Merleau-Ponty, 2014). Assim, as pessoas não se veem no mundo lidando com “elementos químicos” que tocam e trocam fluídos com “organismos vegetais” ou “organismos animais”, mas, sim, com o ar que o corpo sente, com os aromas que ele veicula ou com a sujeira que ele carrega. Esse ar, entretanto, possui em si uma dimensão molecular, mesmo que não imediatamente notificada pelas pessoas, que atua de maneira instrumental e sobre a qual, só em momentos muito específicos, demandam um reconhecimento para compreender a atual situação da realidade. É nessa interface que o jogo procura atuar (Higuchi & Azevedo, 2014).

As vivências e percepções de mundo que o quinto elemento revela envolvem o outro, o ser humano, configurado com sua ética (cuidado, responsabilidade). Ética se refere ao *ethos*, um espaço

interno de construção de uma arte de conviver que implica desenvolver certas habilidades e a capacidade de se relacionar com o outro, adquiridas por meio das práxis, da reflexão e da atuação responsável. A ética, que é a essência do ato educativo proposto, deve se embasar em virtudes, como respeito e tolerância (Boff, 1999; 2006; 2008). Em se tratando da relação pessoa-ambiente, a ética ambiental é um manifesto desejável e que pode ser (re)construído via EA (Santos, 2016).

A ética envolve um pensar e agir mais responsável e comprometido na busca da sustentabilidade socioambiental. Consiste na base humana das relações individuais e coletivas para ações de cuidado e permanência de todos os seres no mundo. É capaz de produzir atitudes que podem conservar alguns aspectos e transformar outros, pois as relações dos seres humanos com o seu entorno se definem pela forma como eles o veem em termos de suas representações e suas práticas do dia a dia (Santos & Higuchi, 2014); o que significa a participação da subjetividade na construção da realidade ambiental.

A EA se ancora nas bases para se pensar nos princípios da ecopedagogia, cujo envolvimento forja uma cultura da sustentabilidade, isto é, uma cultura da vida, da convivência responsável entre os seres humanos e na convivência cuidadosa com a natureza (Freire, 1983; Gadotti, 2000; Boff, 2006). A EA deve, pois, fomentar novas práticas de uso dos recursos de modo que propiciem novas vivências e aprendizados principalmente diante dos problemas amazônicos e de mudanças globais (Higuchi *et al.*, 2009). Apesar da complexidade dos problemas ambientais e suas variadas fontes geradoras, as reflexões a respeito do nosso comportamento cotidiano são uma variante importante para a busca de soluções. Nesse sentido, a EA voltada para um maior cuidado e responsabilidade na relação com o ambiente, pode contribuir para substanciais mu-

danças de atitudes tanto do indivíduo em si quanto de grupos e comunidades sociais.

No entanto, ao mesmo tempo que muitos programas de EA trouxeram um grande avanço para uma mudança de atitudes na construção de uma nova ética ambiental, pouco nos distanciamos de comportamentos deletérios ao meio ambiente. Parte da lentidão das mudanças se deve ao tipo de atividades educativas, que pouco atraindo os educandos (Guimarães, 2010). Embora estejam ancorados em princípios transformadores, esquecem as características do público envolvido.

Estudiosos, há décadas, já alertavam sobre a necessidade de respeitar certas condições psicossociais (cognição, afetividade, habilidades, motivações etc.) e socioculturais (valores, crenças, atitudes, tradição etc.) do educando (Piaget, 1966; 1967; Vigotski, 2005; 2006). Porém, ainda hoje, ao processar tais pressupostos no contexto da educação, há uma fragilidade das ações pedagógicas na efetivação da EA (Pedrini & Saito, 2014; Ribeiro & Cavassan, 2016). Ao reconhecer tais fragilidades, não basta apenas criticar a falta desses procedimentos ou modelos pedagógicos inoperantes, mas, sim, propor recursos educacionais que garantam intervenções socioambientais efetivas.

Acreditando nisso é que o *Ecoethos da Amazônia* foi criado. O objetivo desse recurso educacional é envolver e estimular os participantes a buscarem ampliação dos seus conhecimentos e reflexões de forma cooperativa e responsável, de modo interativo, dinâmico e lúdico. A simulação da realidade permite que o educando vivencie e experimente situações de relação humano-ambiental, e, a partir dela, posicione-se numa tentativa de agir sobre ela. Vários estudos provaram substantivos impactos da ludicidade dos jogos como instrumentos de aprendizagem de conceitos e na construção de valores

(Kishimoto, 2010; Lee & Hammer, 2011; Santos & Maroti, 2012; Câmara, 2017).

A partir desses pressupostos, este texto descreve o jogo como um recurso didático para simulação de dilemas socioambientais na educação ambiental. Para fins didáticos, o texto está organizado em três seções além da presente introdução. Inicia-se com algumas orientações sobre os princípios teórico-práticos do jogo; prossegue-se com descrição da estrutura física e funcionamento do *Ecoethos*; e, em seguida, apresenta-se os resultados sobre a percepção de professores que acompanharam seus alunos nas sessões do jogo. Para uma reflexão sintética acerca dos vários aspectos destacados ao longo do texto, conclui-se com uma seção intitulada considerações finais.

2. Princípios teórico-práticos do *Ecoethos*

O jogo foi criado para atender ao público escolar a partir do 6º ano do ensino fundamental até o ensino médio. A escolha dessa faixa escolar se deve a aspectos teóricos da psicologia e educação, os quais afirmam que sujeitos nessa idade já se mostram capazes de se inserir em atividades com a complexidade proposta (Piaget, 1966; 1967).

A plataforma do *Ecoethos da Amazônia* se constitui como um jogo com sessões programadas para turmas/grupos de até 40 participantes. A sessão que ocorre num movimento teatral é conduzida por educadores identificados como “mestres”. A turma é dividida em (quatro) equipes para atuarem em cooperação em forma de circuito nas quatro estações temáticas ligadas aos elementos (Água, Fogo, Terra e Ar). Em cada uma delas há a tarefa de encontrar um equilíbrio das demandas sociais com o menor comprometimento ecológico, cujas escolhas coletivas determinarão um equilíbrio socioambiental.

As atividades em grupo possuem uma característica que maximizam a aprendizagem, principalmente quando o sucesso obtido por um reflete no sucesso de todos criando uma interdependência social (Johnson *et al.*, 1998; Ribeiro & Cavassan, 2016). Assim, a cooperatividade alimenta a responsabilidade a ser compartilhada pelo e no grupo, como recomenda a Agenda 21 na EA (2018). As tarefas demandadas por vezes provocam surpresas e emoções individuais que exigem dos membros a solicitude uns dos outros e a capacidade de argumentos para a decisão coletiva. O mestre-educador de cada Estação medeia esse simulacro, de tal sorte que a responsabilidade pelos resultados não é de natureza individual, mas escolha grupal com base na busca da melhor decisão, a mais responsável e cuidadosa naquele contexto.

O ambiente de grupo coloca surpresas ao indivíduo, de modo que este também pode surpreender o grupo, implicando, assim, mútuas sinergias (Fischer, 1994). É o indivíduo atuando no grupo e o grupo atuando no indivíduo recursivamente. Considera-se, portanto, que, fora desse contexto coletivo, certas ideias e condutas dos indivíduos não necessariamente floresceriam (Johnson *et al.*, 1998; Uzzel & Räthzel, 2009; Uzzel, 2017). Assim, numa interação entre dois ou mais indivíduos existe o potencial para cooperação, mas não garante que ela brotará ou quando brotará. Mesmo que essa relação indivíduo-grupo/sociedade seja idealizada, nem sempre se consegue determinar o papel e o tempo de cada um nas transformações ocorridas ou em curso. Da mesma forma que existem relações que produzem problemas e soluções de forma intermitente, não se pode saber onde, quando e como essas questões surgirão. Trata-se de uma organização sempre emergente em que o indivíduo deve ser formado para atuar de maneira crítica e autônoma.

Operacionalmente, o jogo é estruturado para não ter um vencedor, nem possui tarefas certas ou erradas, mas solicita escolhas bem pensadas e coletivas em prol de um ambiente mais sustentável. O princípio de que todos temos responsabilidades diferenciadas, mas complementares na proteção do planeta, é adicionado às tarefas. O chamamento para essa conduta é reafirmado antes, durante e no final do jogo. Para efeito motivador, próprio da atividade de jogo, ao final da missão em cada Estação, a equipe conquista pontos em prol da sustentabilidade, que permitirá, em última instância, manifestar o Grau de Ético coletivo (GE) da turma (formada pelos 40 participantes). Esse GE reflete como a turma se posiciona diante dos problemas e de suas soluções. A variação do GE é de 0 a 100%, de forma que quanto maior o percentual, maior o índice de comprometimento e de responsabilidade socioambiental dos participantes.

3. Estrutura física e funcionamento do Ecoethos

O arranjo espacial da plataforma *Ecoethos da Amazônia* está configurado por uma forma circular composta por quatro Estações em forma de fatias de pizza. Cada fatia corresponde a um dos quatro elementos naturais (Água, Terra, Ar e Fogo/Energia), presentes num cenário do bioma amazônico. A área central é reservada para o encontro simbólico da dimensão humana do *ethos* ou o quinto elemento.

Todas as estações possuem características estruturais semelhantes. Cada Estação possui uma maquete base (ver maquete da Estação Água na Figura 2) – cenários miniaturizados de cidades e/ou regiões amazônicas representando uma realidade cujos problemas estejam relacionados ao respectivo elemento da Estação. A Estação que representa o

quinto elemento – ética –, não possui maquete, pois constitui um espaço de problematização e discussão sobre os resultados obtidos em suas tarefas em cada Estação. A ética ou a dimensão do cuidado não é dissociada da existência dos outros elementos. É um valor transversal, presente em cada tarefa a ser desenvolvida nos demais temas. Com ela, afirmamos a perspectiva teórico-conceitual contemporânea de que a tecnociência, ou mesmo as técnicas tradicionais voltadas ao manejo objetivo do ambiente (representadas pelas resoluções de problemas no interior das Estações), não é eficiente e eficaz para resolver questões relativas à crise ambiental alertado desde a década de 1960.

3.1. Descrição das estações, conteúdo e pontuações

As maquetes, que medem em torno de 0,90cm x 1,20m/1,50m, são feitas em blocos que podem

ser removidos e substituídos, então agrupados pela categoria Ambiente na Base. Numa mesa lateral, estão os blocos representando situações que podem substituir aquelas da maquete base para atender à tarefa solicitada pelo educador na respectiva Estação, então agrupados pela categoria Ambientes de Substituição (Figura 1). As maquetes resultaram de estudos desenvolvidos por Higuchi (1999) e ampliados por Cunha & Higuchi (2007; 2008a; 2008b), Cunha (2010) e Forsberg (2012). Os temas em cada maquete/Estação foram elaborados seguindo orientações de especialistas em ciências ambientais, florestais e antropologia retratando o bioma e população amazônicos.

Como mencionado acima, as Estações apresentam em comum duas categorias chamadas “Ambientes na Base” (AB) e “Ambientes de Substituição” (AS). Ambas as categorias abrigam seus respectivos conjuntos de componentes (blocos), diferentes entre as Estações. A Tabela 1 apresenta a

FIGURA 1 – Panorama das Estações do *Ecoethos* da Amazônia.
FONTE: Arquivos do LAPSEA/INPA.

quantidade de blocos das categorias mencionadas. Referente à Estação Terra, por exemplo, ela contém 9 blocos para a categoria Ambiente na Base e 12 para a Ambiente de Substituição. As Estações geram um cálculo entre AB e AS a fim de resultar em um “Valor Agregado de Conservação ou Degradação (V_A)” para o elemento em questão (Água, Terra, Ar, Fogo). Essas relações estão disponíveis na Tabela 1.

Acompanhando a Figura 2 concernente à categoria Ambiente na Base da Estação Água, por exemplo, há uma maquete composta por 5 blocos fixos (fundo azul) e 11 blocos removíveis (fundo branco), totalizando 16 blocos, que representam

problemas de água no ambiente urbano. A linha tracejada em azul significa fronteira fluvial (rios) entre os blocos (ambientes específicos) do Ambiente na Base.

Os blocos dos Ambientes na Base, variando em quantidade a depender das suas Estações, possuem valores fixos relativos aos seus potenciais de degradação/conservação ambiental, representados por grupos de três temas (tríades temáticas) diferentes entre as Estações (Tabela 2). Esses valores designados para cada um dos potenciais de degradação/conservação (tríades temáticas), foram definidos seguindo orientações de especialistas em engenha-

TABELA 1 – Número de blocos no Ambiente na Base, blocos de substituição e VA em cada Estação.

Estação Elemento	Número de blocos Ambiente na Base	Número de blocos Ambientes de Substituição	V_A - Valor Agregado Total de Conservação/Degradação
Água	11	14	69
Terra	9	12	49
Ar	15	16	79
Fogo/Energia	11	11	67

1 EF Efluentes da Fábrica	5 Fábricas Campo de futebol Escolas Igreja	9 ND Nascente Degradada	13 CO Conj. Habitacional
2 CP Casas com piscinas	6 Centro Comercial Shopping Hospital	10 CH Chafariz	14 PA Poço Artesiano Com 1 casa
3 Floresta	7 Casas médias com caixa d'água em cada casa	11 PC Poço com canos	15 LM Lixão Municipal
4 GA Garimpo	8 TB Terreno baldio com lixo	12 Floresta	16 CA Cacimba

FIGURA 2 – Croqui do posicionamento dos AB da Estação Água. Posições em azul representam ambientes fixos, já os brancos são passíveis de serem removidos. As linhas tracejadas em azul marinho representam os rios (igarapés).
FONTE: Arquivos do LAPSEA/INPA.

rias relativas às áreas e disciplinas associadas aos elementos das Estações Água, Terra, Ar e Fogo. Os valores fixos podem variar de 5 a 9, a depender do Ambiente na Base das Estações. Assim, a todos os blocos do Ambiente na Base da Estação Água (totalizando 16 blocos, conforme Tabelas 2 e 3) será aplicada a sua tríade temática correspondente, de acordo com a Tabela 1, que também informa as tríades temáticas a serem aplicadas aos blocos do Ambiente na Base das outras três Estações.

Cada componente das tríades temáticas possui uma mesma escala de pontuação que varia de 1 a 3. Cada tríade temática pode pontuar no mínimo 5 e no máximo 9, para o Ambiente na Base; e no mínimo 3 e no máximo 9, para o Ambiente de Substituição. O valor mínimo é diferente entre o Ambiente na Base (mínimo 5) e o Ambiente de Substituição (mínimo

3) porque os valores gerados (por especialistas) pela aplicação da tríade temática no primeiro Ambiente segue a regra de quatro situações possíveis: a) pontuação máxima, em que todos os componentes da tríade recebem valor 3; b) valores médios, em que pelo menos um tema pontue 1 ou 2 e outros 3; c) valor mínimo, necessária pontuação crescente de 1, 2 e 3 respectivamente para cada tema; e d) os temas não podem ser valorados repetindo duas vezes a pontuação mínima de 1 (Tabela 3).

Já as aplicações das tríades temáticas das estações aos seus respectivos conjuntos de blocos relativos à categoria Ambiente de Substituição possuem valores flexíveis então atribuídos pelos participantes do jogo mediante diálogos e acordos coletivos. Os participantes podem atribuir pontuação mínima para os três temas levando em conta o

TABELA 2 – Tríades temáticas em cada Estação.

Estações	Tríades temáticas dos blocos/ambientes
<i>Estação Água</i>	Situações e/ou atividade de poluição; irregularidade de abastecimento de água; e desperdício ou mau uso de água.
<i>Estação Terra</i>	Manutenção da biodiversidade; atenção ao relevo; e proteção de recursos hídricos.
<i>Estação Ar</i>	Situações e/ou atividades de baixa emissão de gases de efeito estufa; uso adequado da Terra; e manutenção da vegetação para sequestro de carbono.
<i>Estação Fogo</i>	Situações e/ou atividades que asseguram a vida nos aspectos socioeconômico e cultural; manutenção da biodiversidade; e favorabilidade do meio físico para sediar um tipo específico de matriz energética.

TABELA 3 – Valores de Degradação dos elementos associados aos ambientes de Água e Saneamento representados na maquete, com o valor agregado de degradação (V_A), para cada ambiente.

Posição na base	Sigla	Ambientes na Base	Poluição	Desperdício	Abastecimento	V _A - Valor Agregado de Degradação
1	EF	Efluentes da fábrica	3	2	1	6
2	CP	Casa com piscina	1	3	3	7
4	GA	Garimpo	3	3	3	9
8	TB	Terreno baldio com lixo	3	1	1	5
9	ND	Nascente Degradada	3	2	2	7
10	CH	Chafariz	1	3	1	5
11	PC	Poço com canos	2	2	3	7
13	CO	Conjunto Habitacional	2	3	1	6
14	PA	Poço artesiano	1	2	3	6
15	LM	Lixão municipal	3	1	1	5
16	CA	Cacimba	2	2	2	6

potencial de degradação dos blocos segundo seus conhecimentos e os diálogos (Tabela 4). Para exemplificar o primeiro caso, a Tabela 3 apresenta os potenciais de degradação de cada bloco no Ambiente na Base da Estação Água. Importante frisar que os dezesseis blocos nominados na terceira coluna da Tabela 3 (suas siglas estão na segunda coluna) são os mesmos dispostos na maquete da Figura 2, de modo que a primeira coluna da Tabela 3 identifica a posição dos blocos na maquete.

Destaca-se os dois primeiros blocos (Tabela 3) para compreender o raciocínio dos especialistas responsáveis por fixarem valores aos itens das tríades temáticas (Tabela 2): o bloco Efluentes de Fábrica (EF) apresenta um potencial de degradação ambiental mediante poluição (quarta coluna, Tabela 3) da água maior que o bloco Casa com Piscina (CP). Ainda sobre os dois mencionados blocos, nota-se que o potencial relativo ao abastecimento (sexta coluna) inverte o poder de gerar problemas. Enquanto EF tem valor 1, CP tem valor 3. Nesse sentido, levando em conta o tema do desperdício (quinta coluna), o Valor Agregado de Degradação é maior para CP comparado a EF, ao passo que o Garimpo (GA) (terceira linha) soma, entre os temas (poluição, desperdício e abastecimento), o maior valor de VA, porque tem valor máximo nos três temas.

Os blocos do Ambiente na Base (coluna vertical, Tabela 4) se cruzam com os blocos do Ambiente de Substituição (linha horizontal, Tabela 4). Os blocos do “Ambiente de Substituição”, especificamente designados para atender às especificidades das Estações, são representados por peças externas à maquete (Figura 2) localizados em uma mesa lateral (Figura 1). Semelhante ao que ocorre com os blocos do Ambiente na Base, os blocos do Ambiente de Substituição também são analisados, um a um, pelos mesmos três temas (Tabela 2), sendo as tríades temáticas distintas conforme as Estações. Contudo,

diferentemente, se para o Ambiente na Base a tríade temática designa valores fixos (calculados por especialistas) para cada um dos blocos, então correspondentes às suas Estações, os Ambientes de Substituição terão valores que variam de acordo com o conhecimento técnico (melhor local para posicioná-lo e obter o melhor resultado para o dilema) e a reflexão ética dos participantes durante o jogo. São eles, portanto, mediante diálogos acerca dos problemas, que irão atribuir valores à tríade temática aplicada em cada bloco do Ambiente de Substituição de cada Estação.

Na Estação Água as peças de substituição representam 14 blocos (designadores de ambientes específicos) (terceira coluna, Tabela 1), externos à maquete (mesa lateral, Figura 1), que podem ser escolhidos para melhorar a solução dos problemas identificados no Ambiente na Base (maquete, Figura 2). Os blocos do Ambiente de Substituição são os seguintes (siglas dispostas na Tabela 4): 1) Aquário municipal (AQ); 2) Aterro Sanitário (AS); 3) Balneário (BA); 4) Condomínio com Piscina (CD); 5) Clube Esportivo (CE); 6) Campo de Futebol (CF); 7) Centro Social com Coleta Seletiva (CS); 8) Caixa D'água + Rede de Distribuição de Água (CX); 9) Estação de Tratamento de Água + Rede de Distribuição de Água (EA); 10) Estação de Tratamento de Efluentes (EE); 11) Nascente Protegida (NP); 12) Parque Urbano (PU); 13) Rede de Distribuição de Água (RE); 14) Recuperação Florestal (RF).

Trabalhando uma situação ficcional, vislumbram-se os seguintes procedimentos de cálculo. Os blocos que possuem valores estabelecidos por juízes (pesquisadores e técnicos das respectivas áreas) designam o quanto cada bloco contribui para a conservação ou degradação ambiental. Como já mencionado, esses valores são chamados de “Valores Agregados de Conservação ou Degradação (V_A)”. O V_A servirá para computar o Índice de Conhecimento

TABELA 4 – Valores de coerência técnica (C_T) para os blocos/ambientes que substituem os da base.

V_A dos Ambiente na Base*	VC_T dos Ambientes de Substituição*													
	AQ	AS	BA	CD	CE	CF	CS	CX	EA	EE	NP	PU	RE	RF
EF = 6	1**	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	2
CP = 7	1	1	1	3	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2
GA = 9	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	3
TB = 5	2	2	2	1	2	1	3	1	1	1	1	2	1	2
ND = 7	2	2	2	1	2	1	2	2	2	1	3	2	1	3
CH = 5	2	1	1	1	3	1	1	1	2	1	1	2	1	1
PC = 7	1	1	1	1	1	1	1	2	3	1	1	1	2	1
CH = 6	1	1	1	2	1	3	1	1	1	1	1	1	1	2
PA = 6	1	1	2	1	1	1	1	3	2	1	1	2	2	2
LM = 6	1	3	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2
CA = 6	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	2	1	3	2

* Siglas dos blocos/ambientes apresentadas no texto e Tabela 3.

** Os números correspondem a: 1 - Baixa coerência; 2 - Média coerência; 3 - Alta coerência.

Conservacionista (ICC) e o Índice de Conhecimento Técnico (ICT) quando da manutenção ou retirada do Ambiente na Base.

O ICC é avaliado a partir do conhecimento do grupo sobre os elementos que devem ser mantidos para um equilíbrio no ecossistema ou aqueles que devem ser retirados por representarem riscos de degradação ambiental. Já o ICT indica a coerência técnica das transformações realizadas pelo grupo. Esse critério avalia a precisão do conhecimento de técnicas tradicionais e científicas e do senso comum quando da substituição dos problemas de degradação por soluções adequadas ou suprimimento das demandas sociais de sobrevivência. É nesse ponto que os blocos do Ambiente na Base (coluna vertical, Tabela 4) se cruzam com os blocos do Ambiente de Substituição (linha horizontal, Tabela 4), ambas as categorias analisadas segundo a tríade temática (Tabela 2) relativa à Estação em questão. Considerando o exemplo norteador, trata-se da Estação Água.

Esses índices são calculados a partir de equações próprias para cada Estação/elemento. O valor do ICC pode variar entre 0% (nenhum conhecimento conservacionista) e 100% (alto conhecimento conservacionista). O valor relativo da conservação/degradação de cada bloco varia de 1 a 3 (considerando o valor correspondente da temática em questão) e, portanto, o valor V_A do bloco pode variar de 3 (menor valor), quando cada temática recebe valor 1, a 9 (maior valor), quando cada temática corresponde ao valor 3.

O V_A da Estação Água, por exemplo, é representado pela soma dos valores dos três temas em cada bloco do Ambiente na Base. O V_A é maior para áreas com maiores problemas de degradação da água (citado anteriormente, o bloco GA = 9) e menor para áreas com menos problemas (blocos TB, CH e LM = 5). Os Ambientes da Base são todos degradados, por isso, o ICC da água é estimado a partir do V_A das peças retiradas/substituídas utilizando a equação:

(Soma de V_A dos ambientes RETIRADOS x 100)/Soma de V_A de toda Estação (Água = 69 – Tabela 1)

Como o número de blocos/ambientes varia em cada Estação/elemento, varia também o V_A total do Ambiente na Base (Tabela 1).

O valor de ICT, com base nos blocos da categoria Ambiente de Substituição, também pode variar entre 0% (nenhum conhecimento técnico) e 100% (alto conhecimento técnico). Para cada transformação possível, atribui-se um Valor de Coerência Técnica (C_T), entre 1 (baixa coerência = não resolve o problema específico e também não contribui com o problema no contexto espacial); 2 (média coerência = não resolve o problema específico, mas contribui com a questão global); e 3 (alta coerência = resolve o problema completamente), seguindo-se uma matriz das possíveis transformações, exemplificada na Tabela 4.

Essa tabela reproduz os valores dos blocos no Ambiente da Base e dos blocos no Ambiente de Substituição da Estação Água. A partir da matriz é possível calcular as trocas e manutenções dos blocos. Seria totalmente coerente, por exemplo, colocar uma rede de distribuição de água (RE) ($VC_T = 3$) no lugar de uma cacimba (CA), sendo que aquela fonte de água seria adequadamente preservada, resolvendo a questão de cuidado com as nascentes e atendimento da demanda de água pela população. A CA, se mantida, gera um V_A de degradação igual a 6 (sendo 2 para poluição; 2 para desperdício; e 2 para abastecimento). Como foi substituído, gerou um valor C_T alto. Assim como nesse exemplo, todas as trocas são somadas de acordo com a matriz específica da Estação.

O valor do ICT Água é estimado a partir da coerência técnica das transformações realizadas pela equação:

$$[(C_{Tmed} - 1) / 2] \times 100$$

Onde C_{Tmed} é o valor médio dos Coeficientes Técnicos dos blocos INSERIDOS

As mudanças realizadas pelos participantes são anotadas numa folha resposta ou inseridas diretamente num tablet configurado com uma matriz em Excel, cuja grade representa os Ambientes na Base. Nela se anota o código pré-estabelecido para cada ambiente inserido e depois se calcula os índices (no Excel as mudanças são automaticamente transformadas para todos os índices). A média do ICC e ICT de cada Estação gerará um Índice de Sustentabilidade (IS) entre 0% e 100%. Esse IS obtido em cada Estação/elemento será somado e dividido por 4, gerando por fim o Grau Ético (GE) que também varia de 0% a 100%. Esses resultados são exibidos para a turma (Figura 3).

O Grau Ético (GE) é o resultado da soma dos ISs de cada elemento: Terra (IST); Água (ISA); Ar (ISR); e Fogo (ISF) que, dividindo por quatro, gera a média reconhecida como GE. O GE indica quão responsáveis foram as escolhas do grupo em suas ações socioambientais. Quanto maior for o GE maior será a contribuição para o equilíbrio ecológico do planeta e a qualidade de vida da humanidade.

3.2. Funcionamento didático da sessão do jogo

O jogo é conduzido por três tipos de monitores, chamados de mestres que usam vestimentas coloridas (Terra-verde; Fogo-vermelho; Água-azul e Ar-branco), portam um medalhão e um acessório da mesma cor na cabeça. Garantem a vivência de imersão no jogo e dão instruções fundamentais para o êxito da experiência. O Mestre Ethos, que usa vestimenta lilás, tem o comando da atividade, tais como: a apresentação do jogo, instruções, regras,

FIGURA 3 – Exemplo dos índices de Sustentabilidade alcançado numa sessão do Jogo.
 FONTE: Arquivos LAPSEA/INPA.

tempo e resultados com finalização reflexiva. Os Mestres de Estações fazem os enunciados para as tarefas e mantêm o grupo motivado e coeso na sua respectiva Estação. Os Mestres Auxiliares, com vestimentas beges, são responsáveis pelo suporte nas pontuações das equipes e arrumação da Estação

ao final de cada rodada para a recepção da próxima equipe (Figura 4).

Os participantes entram na arena central da plataforma do *Ecoethos* e, ao som de uma música instrumental de expectativa, são recebidos pelo Mestre Ethos com boas-vindas e efusivas chama-

FIGURA 4 – Indumentária dos Mestres Ethos e das Estações.
 FONTE: Arquivos LAPSEA/INPA.

das para a cooperação em prol de um ambiente sustentável. O Mestre salienta que se deve ter responsabilidades compartilhadas para se manter um equilíbrio ecológico e ao mesmo tempo atender às demandas sociais. Informa-se que essa ação coletiva, no desenvolvimento de tarefas específicas, terá uma pontuação ao final caracterizando o nível de sustentabilidade alcançado pelas equipes juntas e seu consequente Grau Ético de comprometimento com as questões socioambientais. Após uns minutos de exercício de imersão e concentração na atividade que se passa na Floresta Amazônica, os educandos começam as atividades nas Estações. Em cada Estação, o Mestre apresenta o dilema e lança a tarefa a ser realizada pelos jogadores (Tabela 5).

Cada equipe tem até 15 minutos para concluir a tarefa na respectiva Estação. Durante a realização da tarefa, breves intervenções verbais podem ser feitas, quando for julgado necessário, para elucidar o que os(as) educando(as) estão realizando. Toma-se cuidado para não interferir no processo de troca. Terminado o tempo, o Mestre Ethos chama as equipes à Estação central (ao som de uma música de suspense) para computação dos pontos alcançados

pelas equipes em suas tarefas em cada Estação. Os pontos são adicionados na planilha de Excel que automaticamente contabiliza os pontos obtidos de cada equipe separadamente em sua respectiva Estação, de acordo com os cálculos já descritos. Essa pontuação é projetada numa tela para todos.

Esse procedimento se repete até que todas as equipes passem por todas as 4 Estações. A vivência educativa termina com a somatória de todos os Índices de Sustentabilidade, atingida pelos quatro grupos da turma nas quatro estações. Após todas as rodadas e as pontuações dos índices, o Mestre Ethos explica o significado de cada índice e a geração do Grau Ético coletivo. Esses resultados são objeto de problematização e reflexão grupal com o Mestre Ethos.

4. Sobre o potencial de aplicação do *Ecoethos*

O estudo aqui apresentado se caracteriza como um estudo qualitativo, cujo recorte é voltado para o aspecto processual de compreensão dos professores sobre a experiência de seus alunos no *Ecoethos* e

TABELA 5 – Dilemas postos para cumprir a tarefa em cada Estação.

<i>Estação Água</i>	Existe uma cidade com poluição de rios, resíduos e esgotos domésticos, desperdício de água e, em outras partes da cidade, falta de água nas torneiras das casas. Para resolver problemas de poluição, desperdício e falta de abastecimento de água numa pequena cidade amazônica, a tarefa é solucionar essas problemáticas visando o uso cuidadoso da água
<i>Estação Terra</i>	Há pessoas que estão precisando de um lugar para morar e viver bem. Existe uma grande área de floresta amazônica, a tarefa é formar uma cidade que atenda a essas necessidades sem comprometer o equilíbrio da biodiversidade, respeitando o relevo e o recursos hídricos do ambiente natural.
<i>Estação Ar</i>	Na região amazônica há sérios problemas de emissão de gases de efeito estufa (dióxido de carbono, metano e óxido nitroso), por diferentes fontes emissoras transporte, indústria, queimadas, lixões, desmatamento, agricultura e pecuária. Esses gases poluentes emitidos em grande quantidade contribuem para a mudança climática. A tarefa é propor um estilo de vida de baixa emissão desses gases, com um adequado uso do solo e a manutenção de áreas de floresta em pé para fixação do Carbono e liberação do Oxigênio.
<i>Estação Fogo</i>	Uma pequena cidade amazônica está enfrentando problemas porque as pessoas precisam de maior conforto e também querem um maior crescimento industrial, mas não produz energia suficiente para essa mudança. A tarefa é atender a essa demanda instalando novas matrizes energéticas, desde que sejam socioeconomicamente adequadas, respeite a biodiversidade local e utilize o meio físico de menor impacto.

a potencialidade como recurso educativo. A entrevista semiestruturada seguiu um roteiro formulado a partir da metodologia de *User Experience* (UX = sigla em inglês que se refere a experiência do usuário). A UX visa analisar as percepções do sujeito resultantes da interação com o objeto, sendo utilizado principalmente para avaliar a satisfação de produtos (Bernhaupt, 2010; Tullis & Albert, 2013). Dessa forma, os professores não foram jogadores, mas observadores dos alunos durante e após a experiência no jogo *Ecoethos da Amazônia*.

Os professores docentes do 6º ao 9º ano escolar de escolas públicas de Manaus (AM) foram solicitados a acompanhar seus alunos como expectadores das sessões do jogo. Os professores foram orientados a não interferir no processo do jogo. As sessões ocorreram ao longo do ano de 2015, cujo total de alunos que experienciaram o jogo foi de aproximadamente 400 alunos, considerando 15 sessões com até 40 alunos. As entrevistas foram realizadas nas escolas, em sala privada, alguns dias após a sessão do jogo. O estudo seguiu todos os procedimentos éticos previstos com aprovação no CAAE 37940714.6.0000.006, sob Parecer Nº 855.320.

Participaram 15 professores (9 mulheres e 6 homens), de 26 a 50 anos de idade, atuando na docência de diversas áreas (3 em ciências; 3 em geografia; 3 em história; 3 em matemática; 2 em português; e 1 em educação física) da rede pública de ensino. A maioria dos professores (9) cursou pós-graduação, sendo 3 em fase de conclusão e os 3 restantes possuíam apenas o nível superior da respectiva área em que atuam como docentes.

5. Resultados e discussões

Os itens abordados na entrevista visavam verificar a percepção dos professores sobre as po-

tencialidades do *Ecoethos* como recurso didático no contexto escolar. Dessa forma, os resultados obtidos a partir da análise de conteúdo (Bardin, 2011) evidenciaram quatro categorias de potencialidade: a) de aprendizagem; b) de cooperação e interatividade; c) de atratividade do material e cenários; e d) de uso no contexto formal e não formal. Mesmo diante dessas potencialidades, alguns professores manifestaram preocupações de logística que podem inviabilizar a efetiva utilização do jogo na escola. Apresenta-se abaixo como os professores perceberam o uso do jogo. Por questões éticas, os professores foram denominados por letras em ordem alfabética, por exemplo, professor A, professor B e assim por diante.

5.1. Potencial de Aprendizagem

Os professores foram unânimes em apontar a potencialidade de aprendizagem presente no jogo *Ecoethos da Amazônia*, sendo que 10 deles evidenciaram a importância da aprendizagem crítica socioambiental. Os outros 5 professores viram um potencial importante na disseminação da informação científica acerca dos fatos e situações apresentadas no jogo.

a) *Aprendizagem crítica socioambiental*: refere-se ao potencial do jogo em inserir não apenas um conteúdo científico, mas também um conteúdo que desperta no educando uma responsabilidade e posicionamento frente às questões socioambientais, suas causas e consequências. O jogo, para esses professores, contribui com a tomada de atitudes e responsabilidade para além das questões ambientais, mais especificamente com uma reflexão sobre o comportamento e busca do protagonismo juvenil nas questões socioambientais.

“Bom, o ponto forte é colocar o aluno de frente com os problemas que acontece. É colocar o aluno dentro do ambiente, porque muitas vezes o aluno ele se vê fora.” (Professor E)

“Então, eles estão associando as atitudes deles com que pode acarretar daqui para frente.” (Professor E)
“Acho que ter uma noção de quanto o homem interfere e a responsabilidade que o homem tem no meio ambiente. Então muito ali pensaram, refletiram sobre isso aí. O papel de quanto o homem influencia diretamente no meio” (Professor J)

A importância do jogo para a contribuição da construção de uma aprendizagem crítica dos educandos, na percepção dos professores, encontra respaldo para fortalecimento da responsabilidade ambiental que se concretiza nas escolhas feitas. Isso corrobora com a afirmação de Taylor (1991) de que o jogo de simulação possibilita o aprendizado a partir da experiência baseada na tomada de decisões.

b) *Aprendizagem técnico-científica*: refere-se ao potencial dinâmico-interativo que o jogo possui e que estimula o educando a interagir e aprender conceitos relativos aos fenômenos ambientais e tecnologia disponível para buscar novas intervenções na relação pessoa-ambiente. Os professores destacaram que, a partir do material atrativo, os conceitos científicos se tornaram mais fáceis de serem compreendidos e, assim, auxiliam na sensibilização socioambiental.

“No início explicaram e eles então tiveram que refazer as [escolhas] nas maquetes.” (Professor A)
“Na hora tiveram algumas dúvidas, mas os instrutores explicaram. Então melhorou o entendimento ambiental.” (Professor F)
“Com o material concreto o aluno ele dá mais atenção ao estilo do jogo, né. Porque se fosse fazer o jogo somente com palavras e voz eles não iam aprender.” (Professor D)

Para esses professores, o *Ecoethos* é tanto um meio quanto um fim no processo de ensino-aprendizagem, características necessárias para uma aprendizagem significativa (Ausubel, 2000). Os professores expressaram ainda que o *Ecoethos* permite uma educação por inteiro (Arruda *et al.*, 2016), tão necessária na formação de um sujeito crítico e comprometido com o meio ambiente. Nesse sentido, o conteúdo científico abordado no *Ecoethos* e a maneira lúdica e reflexiva como foi trabalhada, constituem-se fatores importantes para despertar a responsabilidade ambiental dos educandos.

A sensibilização ambiental, compreensão ambiental, competência ambiental, responsabilidade ambiental e cidadania ambiental (Higuchi & Azevedo, 2014) são pressupostos que o *Ecoethos da Amazônia* busca alcançar como meta da EA. A didática e conteúdo visam promover mudanças do comportamento dos sujeitos mediante reflexão de atitudes sobre as demandas sociais presentes no jogo, estimulando, sobretudo, a responsabilidade e cuidado ambiental (Higuchi & Azevedo, 2013; 2014).

5.2. Potencial Cooperativo e interativo

Para a maioria dos professores (14) o *Ecoethos*, a partir da imersão dos alunos nas temáticas simbólicas e no processo de gamificação, possibilitou forte cooperação e interatividade entre os educandos. Apenas um dos professores considerou que a configuração do cenário inibiu inicialmente uma proatividade.

a) *Forte Cooperação e Interatividade*: refere-se à seriedade dos alunos em função das tarefas solicitadas e a possibilidade de agirem de forma conjunta para buscarem a solução mais apropriada dos problemas.

“De fato estavam levando mesmo à sério, eu vi o debate deles e eles interagem.” (Professor A)

“O trabalho proporcionou [muita interação]. Isso é o barato do jogo. Conseguiram se envolver diretamente e esquecer o resto, estavam solucionando o problema como tivessem dentro do próprio ambiente real, da cidade, do campo.” (Professor H)

- b) *Pouca cooperação e interatividade*: refere-se ao fato dos alunos se surpreenderem com o material e procedimento do jogo e, com isso, desencadear certa timidez diante do cenário e tarefas, ou pelo fato de não terem o conhecimento necessário para as tarefas solicitadas.

“Eu achei que os alunos se tornaram um pouco tímidos, com medo de tocar, né. Tinham medo de dar opiniões, pelo fato de não terem conhecimento.” (Professor P)

Os professores confirmaram que o *Ecoethos*, em sua configuração com material e estratégias de jogo, permite ao educando sair do mundo real e se colocar frente às situações de simulação. Esse ambiente de imersão criado pelo jogo é um aspecto importante em jogos (Savi *et al.*, 2010). Uma experiência de imersão interativa pode também possibilitar não apenas o desenvolvimento cognitivo, como também um desenvolvimento social (Piaget, 1967; Vigotski, 2007). Portanto, a imersão dos alunos evidencia um fator que contribui com a cooperação e a interação dos educandos no processo ensino-aprendizagem.

5.3. Potencial Atrativo do material e cenários

Os professores enalteceram a notável contribuição que a estética do *Ecoethos* proporciona para os participantes. Entre essas características, os professores afirmaram que composição gestál-

tica enriqueceram a experiência educativa pela: a) novidade; b) visual colorido; c) qualidade das miniaturas.

- a) *Novidade* (5 professores): refere-se ao cenário como um todo que possibilitou surpresa para os alunos e os levou a prender a atenção e interesse nas tarefas.

“Sabe, estava bem mesmo montada, bem elaborada aquela estética dele. Eles se sentiram estranhos, porque eles não costumam vê esse tipo de trabalho feito por pessoas adultas.” (Professor B)

“Os nomes Terra, Fogo, Ar e Água chamaram muita atenção.” (Professor K)

- b) *Visualmente Atraente* (6 professores): refere-se ao colorido dos painéis e figurino dos mestres, que tornaram o ambiente agradável e estimulante aos participantes.

“É pelo menos não demonstraram cansaço não vi reclamações, né. Eles estavam interessados ali, participando do jogo, né.” (Professor C)

“Tudo, a acentuação das cores chama atenção. Só pelo fato de ser bastante colorida já chamava atenção. O figurino dos envolvidos já chamava atenção e contribuiu muito para a realização da atividade. Contribui para que eles entrassem no jogo, para que eles fizessem parte do jogo.” (Professor G)

- c) *Perfeição das Miniaturas* (4 professores): refere-se à delicadeza da confecção das peças e maquetes, que representavam com perfeição a realidade trazendo uma agradabilidade aos participantes.

“Sobre a estética do jogo, o material quanto melhor confeccionado ou quanto mais real que ele possa simular a realidade de forma mais positiva.” (Professor H)

“As maquetes aquele material foi usado lá para eles é coisa nova da maneira que foi feito. Assim fizeram em blocos cada maquete e podia estar manuseando, trocando de lugar. Aquilo para eles foi novidade.” (Professor J)

Nesse sentido, a estética foi considerada importante ao promover de forma espontânea e prazerosa a imersão e interesse dos alunos em continuar jogando. É recorrente a afirmação de que a EA lúdica, ao possibilitar diferentes sensações por meio da manipulação e reflexão sobre situações reais, permite uma maior sensibilização (Silva *et al.*, 2012). Esse recurso possibilita ainda uma abordagem da EA de forma lúdica, porém crítica, como apontam Silva *et al.* (2012).

5.4. Potencialidade de uso como recurso educativo

Para a maioria dos professores (13), o jogo *Ecoethos* foi percebido como recurso adequado para se utilizar no contexto escolar. Já para 2 deles o uso estaria restrito para um contexto não formal.

- a) *Uso no contexto formal*: o jogo pode ser desenvolvido na escola, pois é bom recurso dinâmico para aprendizagem científica, socioambiental crítica e para motivação dos alunos.

“Esses alunos, que temos aqui do 6º ao 9º ano deveriam ter essa conscientização. Mostrar de uma outra forma dinâmica, é isso que nós temos que fazer.” (Professor A)

“Depois que eles viram lá podem até ser transmissores para outros, tanto aqui na escola, como em casa, no bairro.” (Professor I)

“Eu acredito que [aplicar] o jogo e se trabalhar em escolas, o resultado seria proveitoso.” (Professor P)

- b) *Uso no contexto não formal*: refere-se à dificuldade de ser realizado na escola por exigir um tempo adicional e materiais indisponíveis na escola.

“Infelizmente a gente não tem tanta oportunidade de fazer esse tipo de atividade na escola. Até porque o tempo é muito pouco, né.” (Professor B)

“O tempo que é curto, são várias disciplinas, mas poderia ser aplicado.” (Professor C)

Esses resultados corroboram com prerrogativas da EA. O *Ecoethos* pode ser um recurso frutífero por estimular participação ativa, interdisciplinar e experiências baseadas na tomada de decisões junto com uma aprendizagem para o futuro (Taylor, 1991).

5.5. Limitações de uso do *Ecoethos*

Apesar de a maioria dos professores indicar esse jogo de simulação como recurso relevante para despertar o interesse e entusiasmo e possibilitar aprendizagem significativa, o *Ecoethos* possui uma complexidade material e de logística. Para 10 professores esses aspectos podem comprometer seu uso de forma mais generalizada. Já 5 deles consideraram desafios que não inviabilizam seu uso mais amplo na escola. Entre os professores que apontaram fragilidades, estas seriam devido a: a) organização logística de mobilidade dos alunos; e b) treinamento dos monitores.

- a) *A organização de logística*: refere-se às dificuldades encontradas para mobilizar e efetivar a participação e transporte dos escolares para o local do jogo e na seleção das turmas que participariam do jogo, uma vez que a escola tem muitos alunos. Há nesse aspecto uma isenção

do jogo em si, constituindo-se um aspecto de externalidade, mas que acaba por interferir na proposição desse tipo de atividade no dia a dia das ações educativas.

“[Ter]ônibus [disponível] foi um dos pontos pouquíssimo negativos, né.” (Professor A)

- b) *Ao treinamento dos monitores:* refere-se aos aspectos didáticos que requerem dos monitores um adequado preparo para mediação processual, incluindo o pouco tempo dado para que algumas tarefas fossem cumpridas.

“Pontos fracos foi a explanação de alguns instrutores no local.” (Professor G)

“Eu acredito que o tempo foi pouco, tanto da oficina como do jogo.” (Professor B)

Alguns professores não apontaram fragilidades aparentes pelo fato de que o jogo presenciado evidenciava o caos vivido no cotidiano escolar, tais como:

“Só consegui enxergar os positivos mesmo lá dentro.” (Professor I)

“O ponto fraco é que nas escolas de forma geral, nas escolas públicas, ninguém trabalha essa parte de eco. [No jogo] é mais interativo. Isso não se faz em escola pública.” (Professor N)

A partir da percepção desses professores, foi possível identificar que algumas fragilidades presentes no sistema escolar dificultam a adesão a metodologias mais participativas e lúdicas. Essa carência é representada pelo pouco tempo, recursos e normatização tradicional. Isso também foi identificado nas entrevistas ao indicarem a importância de participar de ações como essa ou inserir a discussão ambiental em sua disciplina. Entretanto, na prática,

isso se torna difícil por conta das atribuições do cotidiano profissional, talvez, por falta de autonomia, incentivo ou interesse.

Apesar das demandas administrativas, cumprimento curricular e falta de recursos financeiros, que muitas vezes impossibilitam os docentes de inserir atividades lúdicas em sua didática escolar, o *Ecoethos* pode se tornar um recurso adaptável para as necessidades de inovação que os educandos tanto solicitam para uma aprendizagem prazerosa e efetiva. Nesse sentido, oficinas de formação aos professores têm auxiliado para adaptações no uso do *Ecoethos* como atividade extraclasse (Forte & Azevedo, 2016). Ademais, oficinas de formação da metodologia utilizada no jogo têm sido solicitadas por professores de escolas da rede pública e privada do Amazonas.

O *Ecoethos da Amazônia* tem sido aplicado desde 2014 como atividade extraclasse com mais 1400 alunos de 45 escolas na região metropolitana de Manaus (AM) (Azevedo *et al.*, 2018). De acordo com alguns estudos desenvolvidos no Lapsea/Inpa, esse recurso didático apresentou excelentes indicadores para reflexão e compreensão da interdependência e do movimento dos elementos naturais e seus significados na composição do comportamento socioambiental, tanto para a formação dos professores quanto para a aprendizagem dos alunos (Alves, 2016; Azevedo, 2017). Esses trabalhos mostram que os grupos participantes do *Ecoethos da Amazônia* não apenas se envolveram na temática, como se mostraram propícios a reflexões mais abrangentes da relação pessoa-ambiente.

6. Considerações finais

O *Ecoethos da Amazônia* foi criado a partir da demanda de recursos inovadores, dinâmicos e lúdicos e vem se consolidando como uma ferramenta de

EA. O jogo leva os participantes a compreender que todos esses elementos se entrelaçam como suporte de sustentabilidade planetária no qual o domínio técnico-tecnológico deve ter como fundamento a ética do cuidado, da responsabilidade e justiça ambiental.

As atividades próprias do jogo de simulação possibilitam refletir sobre a necessidade de cooperação entre os participantes para uma vida sustentável. Tais escolhas não são fáceis, mas podem ter resultados menos conflitivos se forem bem pensados e decididos cooperativamente. Essa atuação coletiva requer dos participantes não apenas respostas lineares a partir do que é certo ou errado, mas uma reflexão contextualizada diante dos problemas vivenciados, de modo que todos estarão envolvidos para fazer valer uma conduta de responsabilidade e cuidado com o ambiente.

As redes tecidas na relação pessoa-ambiente podem se configurar em equilíbrio, sem desconsiderarem as nuances produzidas no encontro intenso ou sereno de seus elementos constituintes. A partir da interatividade, ludicidade e cooperação, os participantes podem iniciar uma reflexão sobre práticas cotidianas que estão direta ou indiretamente na base de muitos problemas ambientais globais.

Entre os esforços para se tornar presente na vida no mundo, destaca-se o processo educativo como um esforço pessoal e coletivo de mantê-lo mais

pleno. O processo de humanização, constituinte desse esforço, não está pronto nem acabado, é um permanente existir relacional em que o cuidado é a linha que vai tecendo a rede da vida. O uso dos recursos naturais e os impactos ecológicos causados pelos seres humanos deve ser um aspecto recorrente no cotidiano das pessoas.

A dimensão do cuidado/comprometimento/ética não é dissociada da existência das outras dimensões do ambiente, por isso se constitui no valor transversal, presente em cada tarefa/desafio desenvolvidos no jogo. A ética envolve, mais do que o pensar, um agir que envolve decisão e discernimento tendo sempre presente o contexto das pessoas e da existência da natureza, em particular do bioma amazônico. Tal conteúdo necessita de recursos didáticos capazes de envolver os educandos para essa transformação.

Ao utilizar recursos didáticos que respondam às expectativas de ludicidade e interatividade dos jovens, a EA pode se constituir como um meio de transformação mais efetiva e auxiliar na construção de condutas socioambientais mais sustentáveis. Embora muito ainda há que se avaliar sobre o uso do *Ecoethos da Amazônia*, o primeiro passo foi dado para que mais estudos venham a ser realizados e fortalecer a demanda por uma EA verdadeiramente transformadora.

Referências

Agenda 21. *Comissão de Políticas do Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional*. 2. ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2018. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/_arquivos/consulta-2edicao.pdf>. Acesso em: 12 Abr. 2019.

Alves, I. R. S. *Educação Ambiental mediada por jogo de simulação: um estudo do “Ecoethos Da Amazônia” e sua*

contribuição para a construção da responsabilidade socioambiental juvenil. Brasil. Manaus, Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia) - UFAM, 2016.

Arruda, M. P.; Andrade, I. C. F.; Portal, L. L. F. Educação para inteireza: um caminho para a reforma da educação e do pensamento. *Impulso*, 26(65), 43-49, 2016.

- Ausubel, D. P. *The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view*. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 2000.
- Azevedo, G. C. de. Ecoethos da Amazônia: popularização da ciência e educação ambiental crítica no contexto amazônico. *Relatório Técnico*. Programa POP C. T&I/FAPEAM, 2017.
- Azevedo, G. C. de.; Higuchi, M. I. G.; Terra, A. K.; Farias, M. S. M.; Bandeira, F. D. C. *Relatório Técnico de Atividades do Ecoethos da Amazônia*. Manaus, Inpa/Lapsea, 2018.
- Barcelos, V. *Educação Ambiental: sobre princípios, metodologias e atitudes*. 4 ed. Petrópolis: Vozes, 2012.
- Bardin, L. *Análise de Conteúdo*. 1. ed. São Paulo: Edições 70. 2011.
- Becker, F. Modelos Pedagógicos e Modelos Epistemológicos. *Educação e Realidade*, 19(1), 89-96, 1994.
- Bernhaupt, R. User eXperience evaluation in entertainment. In: Bernhaupt, R. (Org.). *Evaluating User EXperience in Games: Concepts and Methods*. France: Springer, p. 3–10, 2010. doi: 10.1007/978-1-84882-963-3
- Boff, L. *Saber Cuidar: ética humana – compaixão pela terra*. Petrópolis: Vozes, 1999.
- Boff, L. *Virtudes para um outro mundo possível*. Petrópolis: Vozes, v. II, 2006.
- Boff, L. Meio Ambiente e espiritualidade. In: Trigueiro, A. (Org.). *Meio ambiente no século XXI: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento*. 5. ed. Campinas: Armazém do Ipê, 2008.
- Câmara, V. O. F. A importância da educação ambiental lúdica: abordagens e reflexões para a construção do conhecimento infantil. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, 12(4), 60-75, 2017. Disponível em: <http://www.sbectur.org.br/revbea/index.php/revbea/article/view/5126/3320>
- Capra, F. *Alfabetização Ecológica: a educação das crianças para um mundo sustentável*. São Paulo: Cultrix, 2006.
- Carvalho, I. C. M. *Educação ambiental e a formação do sujeito ecológico*. 5 ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- Chagas, F. B.; Andrade, V. Z. de. Compreendendo a educação ambiental: contribuição do processo de ensino-aprendizagem de biologia na escola. *Revista Ambiente & Educação*, 19(1), 59-76, 2014. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/3918/3318>
- Córdula, E. B. L.; Nascimento; G. C. C.; Furtado, G. D.; Abílio, F. J. P. Educação ambiental não formal para sensibilização do público infanto-juvenil em assentamentos na Paraíba. *Revista Gaia Scientia*, 9(1), 74-88, 2015. Disponível em: <http://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/gaia/article/view/23091/13288>
- Corral-Verdugo, V. La definición del comportamiento pro-ambiental. *La Psicología Social*, 8, 2000.
- Cunha, D. C. *Aspectos cognitivos das concepções sobre as transformações de áreas verdes: a floresta amazônica em questão*. Brasil. Brasília, Dissertação (Mestrado em Psicologia Social, do Trabalho e das Organizações) - UnB, 2010.
- Cunha, D. C.; Higuchi, M. I. G. Conhecimento Juvenil sobre preservação e transformação de áreas verdes. In: *Anais da XVI Jornada de Iniciação Científica INPA/CNPq/MCT/FAPEAM*. Manaus: INPA. 507-508, 2007.
- Cunha, D. C.; Higuchi, M. I. G. Aspectos cognitivos do comportamento ecológico: um estudo com jovens sobre preservação e transformação de áreas verdes. In: *Anais da XVII Jornada de Iniciação Científica PIBIC CNPq/FAPEAM/INPA*, 1, 429-430, 2008a.
- Cunha, D. C.; Higuchi, M. I. G. Aspectos cognitivos do comportamento ecológico: um estudo com jovens sobre preservação e transformação de áreas verdes. *Relatório Técnico – PIBIC/MCT/INPA/CNPq*. INPA: Manaus, 2008b.
- Dias, G. F. *Educação Ambiental: princípios e práticas*. São Paulo: Gaia, 2014.
- Ferreira, P. M. L.; Reis, A. L. Q.; Medeiros, M. C.; Nunes, F. M. S. Educação Ambiental Lúdica na Escola Pública: contribuindo com o processo de engajamento e transformação social. *Revista Gaia Scientia*, 6(1), 7-18, 2012. Disponível em: <http://www.periodicos.ufpb.br/index.php/gaia/article/view/18070/10251>
- Fischer, G. *Psicologia Social do Ambiente*. Lisboa: Instituto Piaget, 1994.
- Forsberg, S. *Processos cognitivos relacionados a transformação da floresta amazônica: um estudo com adolescentes e jovens de Manaus e da RDS Uatumã*. Brasil. Manaus, Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia) - UFAM, 2012.
- Forte, L. D. P.; Azevedo, G. C. de. Avaliação do Potencial de Formação Docente no Ecoethos da Amazônia. *Relatório do PIBIC INPA/CNPq-PAIC/FAPEAM*. Manaus: INPA, 2016.

- Freire, P. *Pedagogia do Oprimido*. 13. ed. Rio de Janeiro: Paz & Terra, 1983.
- Gadotti, M. *Pedagogia da Terra*. 2. ed. São Paulo: Petrópolis, 2000.
- Guerra, S. A crise ambiental na sociedade de risco. *Lex Humana*, 2, 177-2015, 2009. doi: 10.14195/2175-0947_1-2_8
- Guimarães, M. *A formação de educadores ambientais*. 5ª ed. Campinas: Papirus, 2010.
- Hernández, B.; Hidalgo, M. C. Actitudes y creencias hacia el medio ambiente. In: Tapia, J. I. A.; Cuervo-Arango, M. A. *Psicología Ambiental*. Ediciones Pirámide, p. 309-330, 2000.
- Higuchi, M. I. G. *House, Street, Bairro and Mata: Ideas of Place and Space in an Urban Location in Brazil*. Tese (Doutorado em Antropologia Social). Inglaterra: Brunel University, 1999.
- Higuchi, M. I. G.; Azevedo, G. C. de. *Ecoethos da Amazônia: Educação ambiental para juventude na construção da ética do cuidado e responsabilidade para com a floresta amazônica*. Projeto estruturante para 2013 a 2020. INPA/COSAS/LAPSEA. Manaus-AM, 61p., 2013.
- Higuchi, M. I. G.; Azevedo, G. C. de. *Ecoethos da Amazônia: problemáticas socioambientais para um pensar e agir*. Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, Manaus: Editora do INPA, 100p, 2014.
- Higuchi, F. G.; Carneiro Filho, A.; Silva, R. P.; Lima, A. N.; Santos, J.; Higuchi, N. A floresta e mudanças climáticas. In: Higuchi, M. I. G. e Higuchi, N. *A floresta amazônica e suas múltiplas dimensões: uma proposta de educação ambiental*. 2ª. Edição revisada e ampliada. Manaus: Edição dos autores, 2012.
- Higuchi, M. I. G.; Farias, M. S. M.; Vieira, F. D. C. B. *Jogos interativos e dinâmicas em educação ambiental: temas amazônicos*. Edição dos autores: INPA/FAPEAM: Manaus-AM, 2011.
- Higuchi, N.; Pereira, H. S.; Santos, J.; Lima, A. J. N.; Higuchi, F. G.; Higuchi, M. I. G.; Ayres, I. G. S. S. *Governos locais amazônicos e as questões climáticas globais*. Manaus: INPA/Ed. dos autores, 2009.
- Jacobi, P. R.; Tristão, M. F.; Correa, M. I. G. A função social da educação ambiental nas práticas colaborativas: participação e engajamento. *Cad. CEDES*, 29(77), 63-79, 2009. doi: 10.1590/S0101-32622009000100005
- Johnson, D. W.; Johnson, R. T.; Karl A. Smith. Cooperative Learning Returns To College: What Evidence Is There That It Works? *Change*, 27-35, 1998.
- Kishimoto, T. M. *Jogos Infantis: o jogo, a criança e a educação*. 17. ed. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, p. 128, 2010.
- Lee, J. J.; Hammer, J. Gamification in Education: What, How, Why Bother? *Academic Exchange Quarterly*, 15(2), 1-5, 2011.
- Lima, G. F. D. C. Educação ambiental crítica: do socioambientalismo às sociedades sustentáveis. *Educação e Pesquisa*, 35(1), 145-163, 2009. doi: 10.1590/S1517-97022009000100010
- Mazzarino, J. M.; Rosa, D. C. da. Práticas pedagógicas em educação ambiental: o necessário caminho da autoformação. *Revista Ambiente & Educação*, 18(2), 121-144, 2013. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/3872/2847>
- Merleau-Ponty, M. *Fenomenologia da Percepção*. Trad. Carlos A.R. de Moura. São Paulo: Martins Fontes, 2014.
- Morin, E. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- Morin, E. *A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*. 20. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012.
- Munhoz, A. V.; Mazzarino, J. Cartografias e currículos-mapas: ecologia em espaços educativos não escolarizados. *Revista Pesquisa em Educação Ambiental*, 10(2), 109-123, 2015. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/pesquisa/article/view/8818/7318>
- Pato, C. M. L. Valores Ecológicos. In: Elali, G. A.; Cavalcante, S. (Orgs.). *Temas básicos em Psicologia Ambiental*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.
- Pato, C. M. L.; Campos, C. B. Comportamento Ecológico. In: Elali, G. A.; Cavalcante, S. (Orgs.). *Temas básicos em Psicologia Ambiental*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.
- Pedrini, A. de G.; Saito, C. H. (Orgs.). *Paradigmas metodológicos em Educação Ambiental*. Petrópolis: Vozes, 2014.
- Pelicioni, M. C. F. *Educação Ambiental: Evolução e Conceitos*. In: Philippi Jr. (Ed.). *Saneamento, Saúde e Ambiente:*

- Fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri, SP: Manole, 2005.
- Piaget, J. *O Nascimento da Inteligência na Criança*. Rio de Janeiro: LTC, 1966.
- Piaget, J. *Seis Estudos Sobre a Psicologia*. Rio de Janeiro: Forense, 1967.
- Reigota, M. *Meio ambiente e representação social*. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2010.
- Ribeiro, J. A. G.; Cavassan, O. A adoção da aprendizagem cooperativa (AC) como prática pedagógica na educação ambiental (EA): possibilidades para o ensino e a aprendizagem de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. *Revista Pesquisa em Educação Ambiental*, 11(1), 19-36, 2016. doi: 10.18675/2177-580X.vol11.n1.p19-36
- Santos, A. C. V. dos. Teatro na sala de aula: abordagem inovadora no ensino-aprendizagem no processo de educação ambiental. *Revista Ambiente & Educação*, 19(2), 51-65, 2014. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/viewFile/4413/3696>
- Santos, E. S. *A ética de adolescentes de Manaus diante de dilemas socioambientais na Amazônia*. Dissertação (Mestrado no Programa de Ciências Ambientais e Sustentabilidade na Amazônia) - CCA/UFAM, Manaus. AM, 2016.
- Santos, E. S.; Higuchi, M. I. G. Formação do cuidado e responsabilidade de práticas sustentáveis. In: Higuchi, M. I. G.; Azevedo, G. C. de. (Orgs.). *Ecoethos da Amazônia: problemáticas socioambientais para um pensar e agir*. Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, Manaus: Editora do INPA, p. 100-107, 2014.
- Santos, E. L.; Maroti, P. S. Educação Ambiental através de Meios Interativos (EAMI): Validação do RPG “o jogo do parque” junto a diferentes atores sociais do entorno do parque nacional serra de Itabaiana, SE. 2012. Poços de Caldas. In: *X Congresso Nacional de Meio Ambiente de poços de Caldas. Anais*. Poços de Caldas, p. 1-5, 2012.
- Sauvé, L. Educação Ambiental: possibilidades e limitações. *Revista USP*. 31(2), 2005.
- Sato, M. *Educação Ambiental*. São Carlos: Ri Ma, 2002.
- Savi, R.; Von Wangenheim, C. G.; Ulbricht, V.; Vanzin, T. Proposta de um modelo de avaliação de Jogos Educacionais. *Novas tecnologias em educação*, 8, 1–12, 2010. doi: 10.22456/1679-1916.18043
- Scupino, F.; Kaick, T. S. V. Avaliação de programas de educação ambiental voltados para gestão de resíduos sólidos em escolas municipais de Pinhais/PR. *Revista Pesquisa em Educação Ambiental*, 12(1), 71-84, 2017. doi: 10.18675/2177-580X.vol12.n1.p71-84
- Silva, F. W.; Sammarco, Y. M.; Teixeira, A. F. Educação ambiental lúdica: diálogos dos corpo, lazer e arte. In: Lisboa, C. P.; Kindel, A. I.; Krob, A. (Orgs.). *Educação ambiental: da teoria à prática*. Porto Alegre: Mediação, p. 49-69, 2012.
- Taylor, J. L. *Guia sobre simulacion y juegos para la Educacion Ambiental*. Santiago, Chile, 1991. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000056905_spa Acesso em: 06 de ago. 2019
- Tullis, T.; Albert, B. *Measuring the User EXperience: Collecting, Analyzing, and Presenting*. In: Tullis, T.; Albert, B. (Org.). USA: Elsevier. 2013. doi: 10.1016/B978-0-12-415781-1.00001-7
- Uzzel, D.; Räthzel, N. Transforming environmental psychology. *Journal of Environmental Psychology*, 9, 340-350, 2009. doi: 10.1016/j.jenvp.2008.11.005
- Uzzel, D. Families in an environmental context. *Families, Relationships and Societies*, 5(3), 481-485, 2017. doi: 10.1332/204674316X14758532358222.
- Vigotski, L. S. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 2007.
- Vigotski, L. S. Sobre a questão da dinâmica do caráter infantil. *Linhas Críticas*, 12(23), 279-291, 2006. Disponível em <http://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/3327>